

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-010044

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

---

(51)Int.Cl.

G02B 27/18

G03B 33/12

G09F 9/00

H04N 5/74

H04N 9/31

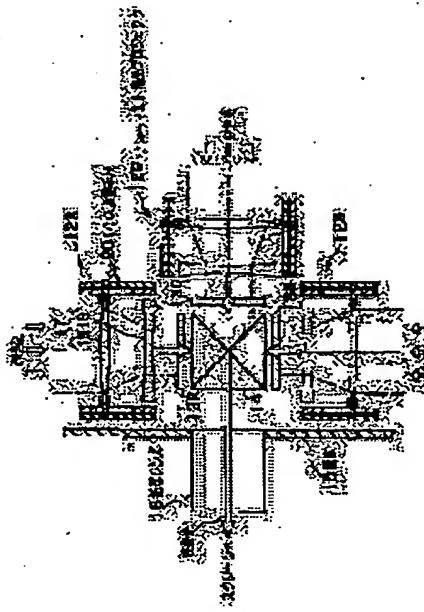
---

(21)Application number : 10-171689 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 18.06.1998 (72)Inventor : OGASAWARA TAKASHI

---

(54) LIQUID CRYSTAL PROJECTOR



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal projector capable of preventing the contrast of a video from being lowered in the adjustment of white balance.

**SOLUTION:** In this liquid crystal projector 11, illuminating light from a light source is spectrally split to red, green and blue primary-color light beams, the illuminance of the red, green and blue primary-color light beams is adjusted by illuminance adjusting means for red, green and blue 12R, 12G and 12B, and the red, green and blue primary-color light beams are transmitted through liquid crystal displays for red, green and blue 13R,

13G and 13B, then they are synthesized by a synthesis prism 14 to be projected by a projection lens 16 attached to a housing 15.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** It is the liquid crystal projector which carries out a spectrum to three primary lights, compounds after making the 1st thru/or the 3rd liquid crystal display penetrate these three primary lights, respectively, and is projected with a projection lens. the illumination light from the light source — it — \*\*\* — The lens group which consisted of two or more lenses and has been arranged among said the 1st thru/or 3rd liquid crystal display at the at least one incidence side, The liquid crystal projector characterized by providing the lens adjustment device which adjusts the quantity of light which carries out outgoing radiation from said liquid crystal display by changing the quantity of light which is made to move at least one location among two or more lenses of said lens group by predetermined actuation, and carries out incidence to said liquid crystal display.

**[Claim 2]** The spectrum of the illumination light from the light source is carried out to the primary lights of red, green, and blue. The primary lights of these red, green, and blue Red, It is the liquid crystal projector which compounds after making green and the liquid crystal display for blue penetrate, and is projected with a projection lens. The lens group which consisted of two or more lenses containing a convex lens and a concave lens, and has been arranged among said the 1st thru/or 3rd liquid crystal display at the at least one incidence side, By changing the quantity of light which is made to move at least one location among the convex lenses and concave lenses of said lens group by predetermined actuation, and carries out incidence to said liquid crystal display The liquid crystal projector characterized by providing the lens adjustment device which adjusts the quantity of light which carries out outgoing radiation from said liquid crystal display.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal projector which projects image light on the candidate for projection, and performs graphic display.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as a liquid crystal projector of 3 plate type, the spectrum of the illumination light from the light source is carried out to the primary lights of red (R), green (G), and blue (B), and after making the liquid crystal display of red, green, and blue penetrate the primary lights of these red, green, and blue, respectively, there are some which are compounded and projected by synthetic prism.

[0003] Drawing 5 is the sectional view showing such a conventional liquid crystal projector.

[0004] In drawing 5, a sign 61 is a liquid crystal projector. This liquid crystal projector 61 A case 62, the light source 63, and the ultraviolet-rays-infrared filter 64 (it is hereafter called a UV-IR filter), The lens array 65, the reflective mirrors 66, 67, 68, and 69, and the red reflex and the green reflective dichroic mirrors 70R and 70G, Red, green, the field lenses 71R, 71G, and 71B for blue, red, green and the polarizing plates 72R, 72G, and 72B for blue, red, green and the liquid crystal displays 73R, 73G, and 73B for blue, the synthetic prism 74, and the projection lens 75 are really constituted.

[0005] The light source 63 consists of a high brightness quantity efficiency lamp (it is hereafter called a HID lamp) 81 and a reflector 82, and is attached in the case 62. A reflector 82 is arranged behind HID lamp 81, and ahead, the UV-IR filter 64 which absorbs infrared radiation and ultraviolet rays is arranged.

[0006] From HID lamp 81, a reflector 82 turns to the UV-IR filter 64 the illumination light by which outgoing radiation was carried out, and reflects in back. The UV-IR filter 64 removes infrared radiation to some extent, and carries out outgoing radiation of the illumination light which carried out incidence towards the interior of a case. It is condensed by the lens array 65, and on the medial axis 83 of this condensed illumination light, the light which carried out outgoing radiation from the UV-IR filter 64 inclines 45 degrees in this medial axis 83, and the reflective mirror 66 is fixed inside a case 62, and it is arranged. The reflective mirror 66 reflects the illumination light from the lens array 65, without changing a color-balance. On the medial axis 84 of the light reflected from the reflective mirror 66, it inclines 45 degrees in this medial axis 84, and it is fixed inside a case 62 and red-reflex dichroic mirror 70R is arranged. Red-reflex dichroic mirror 70R reflects only red light, and other colored light is made to penetrate. On the medial axis 85 of the red light reflected from red-reflex dichroic mirror 70R, it inclines 45 degrees in this medial axis 85, and it is fixed inside a case 62 and the reflective mirror 67 is

arranged. The reflective mirror 67 reflects the red light from red-reflex dichroic mirror 70R. On the medial axis 86 of the light which reflected the reflective mirror 67, polarizing plate 72R for red of a lengthwise direction is arranged for field lens 71R for red, and the polarization direction. It is condensed by field lens 71R for red, and the red light which reflected the reflective mirror 67 polarizes to a lengthwise direction by polarizing plate 72R for red, and carries out incidence to liquid crystal display 73R for red.

[0007] On the medial axis 87 of the illumination light which penetrated red-reflex dichroic mirror 70R, it inclines 45 degrees in this medial axis 87, and it is fixed inside a case 62 and green reflective dichroic mirror 70G are arranged. Green reflective dichroic mirror 70G reflect only green light, and other colored light (blue glow) is made to penetrate. the green reflective dichroic mirror 70 medial-axis 88 top of the green light reflected from G — the object for green — field lens 71G and the polarization direction — the object for green [ of a lengthwise direction ] — polarizing plate 72G are arranged. green — the green light which reflected reflective dichroic mirror 70G condenses by field lens 71G — having — the object for green — it polarizes to a lengthwise direction by polarizing plate 72G — having — the object for green — incidence is carried out to liquid crystal display 73G.

[0008] On the green reflective dichroic mirror 70 medial axis 89 of the blue glow which penetrated G, field lens 71B for blue makes the optical axis in agreement, and it is arranged, and further, it inclines 45 degrees in said medial axis 89, and it is fixed ahead [ the ] inside a case 62, and the reflective mirror 68 is arranged in it. It is condensed by field lens 71B for blue, and the blue glow which penetrated green reflective dichroic mirror 70G is reflected by the reflective mirror 68. On the medial axis 90 of the blue glow which reflected the reflective mirror 68, it inclines 45 degrees in this medial axis 90, and it is fixed inside a case 62 and the reflective mirror 69 is arranged. The reflective mirror 69 reflects the blue glow from the reflective mirror 68. the medial-axis 91 top of the blue glow reflected from the reflective mirror 69 — the polarization direction — the object for blue [ of a lengthwise direction ] — polarizing plate 72G are arranged. The blue glow which reflected the reflective mirror 69 polarizes to a lengthwise direction by polarizing plate 72B for blue, and carries out incidence to liquid crystal display 73B for blue.

[0009] Red, green, and the liquid crystal displays 73R, 73G, and 73B for blue have structure on top of which the liquid crystal panel by the side of incidence and the polarization direction by the side of outgoing radiation laid the lateral polarizing plate. Permeability is controlled by the drive electrical potential difference created based on the video signal, and red, green, and the liquid crystal displays 73R, 73G, and 73B for blue carry out outgoing radiation of red and the green and blue image light. The synthetic prism 74 compounds red, green, and the outgoing radiation light from the liquid crystal displays 73R, 73G, and 73B for blue, and carries out outgoing radiation of the image light

of a color. The projection lens 75 expands the image light from the synthetic prism 74, and projects it on a screen.

[0010] In such a conventional 3 plate type liquid crystal projector, in order to adjust the white balance of a projection screen, the quantity of light which penetrates one sheet of each liquid crystal display for red, green, and blue or two sheets is decreased. In this case, in order to decrease the quantity of light which carries out outgoing radiation from a liquid crystal display, the drive level of each liquid crystal panel is changed.

[0011] Drawing 6 is a graph which shows the drive electrical potential difference of such a liquid crystal display, and the relation of permeability including the polarizing plate of order, took permeability along the axis of ordinate, and has taken the electrical potential difference along the axis of abscissa.

[0012] In drawing 6, a liquid crystal display can decrease the transmitted light by shifting a drive electrical potential difference from V1 side of a low level to high-level V2 side. However, by this approach, since the dynamic range of a liquid crystal display becomes small, the active region of a liquid crystal display is narrowed. This caused the fall of the contrast of an image and image quality was degraded.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Now, although the amount which changes the drive level of one sheet or two sheets of each liquid crystal display for red, green, and blue, and penetrates \*\* was decreased in the above mentioned conventional liquid crystal projector in order to adjust the white balance of a projection screen, since the dynamic range of a liquid crystal display became small, this caused the fall of the contrast of an image and image quality was degraded.

[0014] Then, this invention aims at offer of the liquid crystal projector which can prevent the fall of the contrast of an image in adjustment of a white balance.

[0015]

[Means for Solving the Problem] A spectrum is carried out to three primary lights. the liquid crystal projector of this invention — the illumination light from the light source — it — \*\*\*\*\* — It is the liquid crystal projector which compounds after making the 1st thru/or the 3rd liquid crystal display penetrate these three primary lights, respectively, and is projected with a projection lens. The lens group which consisted of two or more lenses and has been arranged among said the 1st thru/or 3rd liquid crystal display at the at least one incidence side, It is characterized by providing the lens adjustment device which adjusts the quantity of light which carries out outgoing radiation from said liquid crystal display by changing the quantity of light which is made to move at least one location among two or more lenses of said lens group by predetermined actuation, and carries out incidence to said liquid crystal display.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0017] Drawing 1 is the sectional view of an important section showing the gestalt of implementation of invention of the 1st of the liquid crystal projector concerning this invention.

[0018] In drawing 1 the liquid crystal projector 11 of this invention The spectrum of the illumination light from the light source is carried out to the primary lights of red, green, and blue. These red that did the spectrum, Make red, green, and the illuminance adjustment devices 12R, 12G, and 12B for blue pass the primary lights of green and blue, and an illuminance is adjusted. After making red, green, and the liquid crystal displays 13R, 13G, and 13B for blue penetrate the primary lights of the red who these-adjusted, green, and blue, it projects on a screen as an image light with the projection lens 16 which compounded by the synthetic prism 14 and was attached in the case 15.

[0019] The illuminance adjustment devices 12R, 12G, and 12B consist of the lens group 17 and the lens adjustment device 20. The lens group 17 consists of a convex lens 18 and a concave lens 19. The lens adjustment device 20 changes the quantity of light which is made to move the location of the concave lens 19 of said lens group 17, and carries out incidence to said liquid crystal displays 13R, 13G, and 13B.

[0020] Drawing 2 is the enlarged drawing showing illuminance adjustment device 12R for red of drawing 1, and liquid crystal display 13R for red.

[0021] In drawing 2, as for liquid crystal display 13R for red, the polarization direction arranges the polarizing plate of a lengthwise direction in the incidence side of a liquid crystal panel, and the polarization direction is arranging the lateral polarizing plate in the outgoing radiation side of a liquid crystal panel. The panel side inside serves as the screen 21, and; as for liquid crystal display 13R for red, the outside serves as a frame part 22.

[0022] An optical axis is made in agreement, and forward and backward, the convex lens 18 and concave lens 19 which constitute the lens group 17 arrange, and are arranged at the incidence side of liquid crystal display 13R for red. The concave lens 19 is being fixed. The fixed cam container liner 23 and the rotating cam outer case 24 are arranged on the outside of a convex lens 18.

[0023] It is attached in the ring-like frame 25 and two or more pins 26 are formed in the periphery of this frame 25 at the convex lens 18. The pin 26 is inserted in the cam slit 27 of the fixed cam container liner 23, and the cam slit 28 of the rotating cam outer case 24. The rotating cam outer case 24 is being interlocked with the control unit prepared in the liquid crystal projector by the gear etc., and rotates by actuation of this control unit. These fixed cam container liner 23, the rotating cam outer case 24, and two or more pins 26 constitute the lens adjustment device 20.

[0024] Although the parallel ray 31 of the red light which carried out incidence from the drawing Nakamigi side is \*\*\*\*(ed) by the convex lens 18, a concave lens 19 \*\*\* and it is returned to a parallel ray 33, since the cross section of a parallel ray 33 will become small if it puts in another way, since a parallel ray 33 becomes thin in this case, an illuminance becomes high. Spacing of a convex lens 18 and a concave lens 19 determines the path of the parallel ray 33 in this case.

[0025] What irradiated the screen 21 of liquid crystal display 13R for red will penetrate the screen 21, a parallel ray 33 will become a red image light, and what irradiated the frame part 22 will be reflected or absorbed.

[0026] Drawing 3 is the sectional view showing the case where the convex lens 18 of drawing 2 is moved in the direction of outgoing radiation.

[0027] In drawing 3, if the rotating cam outer case 24 is rotated and a convex lens 18 is moved in the direction of outgoing radiation, since spacing of a concave lens 19 and a convex lens 18 will become small and the distance in which red light is \*\*\*\*(ed) by the convex lens 18 will become short, the rate of condensing becomes small and the parallel ray 33 led to liquid crystal display 13R for red compared with drawing 2 becomes thick.

[0028] Drawing 4 is the explanatory view showing the light irradiated by such liquid crystal display 13R for red, drawing 4 (a) shows the condition of drawing 2, and drawing 4 (b) shows the condition of drawing 3.

[0029] in drawing 4 (a) and (b), the square screen 21 of the core of liquid crystal display 13R for red serves as effective area, and is \*\*\* in said effective area among the parallel rays 33 from the concave lens 19 of drawing 2 — only light penetrates and it becomes the outgoing radiation light from liquid crystal display 13R for red R.

[0030] In drawing 4 (a), since the cross-sectional area of the light of the parallel ray 33 irradiated by drawing 4 (b) by liquid crystal display 13R for red to the illuminance of the light which carries out outgoing radiation from the screen 21 of liquid crystal display 13R for red becoming high since the cross-sectional area of the light of the parallel ray 33 irradiated by liquid crystal display 13R for red is small is large, the illuminance of the light which carries out outgoing radiation from the screen 21 becomes low.

[0031] By moving the location of a convex lens 18 to the condition of drawing 3 from drawing 2 as mentioned above, the exposure area of light can be extended to a liquid crystal display, and the outgoing radiation quantity of light of a liquid crystal display can be decreased. Where it was alike by this when illuminance adjustment device 12R was operated, and a drive electrical potential difference is made immobilization more, the outgoing radiation quantity of light of liquid crystal display 13R for red can be changed.

[0032] It has the same structure as drawing 2 also about green, the illuminance adjustment devices 12G and 12B for blue and green, and the liquid crystal displays 13G and 13B for blue.

[0033] With the gestalt of operation of this invention, the white balance of the image light in which the synthetic prism 14 carries out outgoing radiation is adjusted by performing adjustment of red, green, and the illuminance adjustment devices 12R, 12G, and 12B for blue, and adjusting red, green, and the liquid crystal displays 13R, 13G, and 13B for blue.

[0034] By such configuration, the liquid crystal projector 11 of the gestalt of operation of this invention It is the liquid crystal projector which carries out a spectrum to three primary lights, compounds after making the 1st thru/or the 3rd liquid crystal display 13R, 13G, and 13B penetrate these three primary lights, respectively, and is projected with a projection lens. the illumination light from the light source — it — \* \* \* \* \* — The lens group 17 which consisted of two or more lenses (a convex lens 18, concave lens 19), and has been arranged at the at least one incidence side among said the 1st thru/or 3rd liquid crystal display 13R, 13G, and 13B. It has the composition of having provided the lens adjustment device 20 which adjusts the quantity of light which carries out outgoing radiation from said liquid crystal display by changing the quantity of light which is made to move at least one location among two or more lenses of said lens group by predetermined actuation, and carries out incidence to said liquid crystal display.

[0035] Moreover, the liquid crystal projector 11 of the gestalt of operation of this invention The spectrum of the illumination light from the light source is carried out to the primary lights of red, green, and blue. The primary lights of these red, green, and blue Red, It is the liquid crystal projector which compounds after making green and the liquid crystal displays 13R, 13G, and 13B for blue penetrate, and is projected with a projection lens. The lens group 17 which consisted of two or more lenses containing a convex lens 18 and a concave lens 19, and has been arranged among said the 1st thru/or 3rd liquid crystal display at the at least one incidence side, By changing the quantity of light which is made to move at least one location among the convex lenses 18 and concave lenses 19 of said lens group by predetermined actuation, and carries out incidence to said liquid crystal display It has the composition of having provided the lens adjustment device 20 which adjusts the quantity of light which carries out outgoing radiation from said liquid crystal display.

[0036] According to the gestalt of implementation of such invention, where it was alike when the illuminance adjustment devices 12R, 12G, and 12B were operated, and a drive electrical potential difference is made immobilization more, since red, green, and the outgoing radiation quantity of light of the liquid crystal displays 13R, 13G, and 13B for blue can be changed according to an individual, in adjustment of a white balance, the fall of the contrast of an image can be prevented and image quality can be improved.

[0037] Here, as for human being's eyes, the sensibility of a color changes with surrounding lighting. When are explained concretely and an incandescent lamp is used

for a lighting system, since there are many red components, as for human being's eyes, red sensibility falls to the illumination light, and since the illumination light has many green components when a fluorescent lamp is used for a lighting system, sensibility with human being's green eyes falls. A practical white balance will change with surrounding environments from this. For this reason, with the gestalt of operation of this invention, red, green, and the illuminance adjustment devices 12R, 12G, and 12B for blue are adjusted according to an individual, and red, green, and the three outgoing radiation quantity of lights of the liquid crystal displays 13R, 13G, and 13B for blue are carried out for making it change according to an individual. However, what is necessary is just to prepare an illuminance adjustment device in red, green, and at least one for blue to control a manufacturing cost, since a certain amount of effectiveness is acquired also by not preparing an illuminance adjustment device in red, green, and all for blue, but preparing in red and green or preparing in blue.

[0038] Moreover, with the gestalt of implementation of invention of drawing 1, although red, green, and blue were used as a three-primary-colors light, other three primary colors like MAZENDA, cyanogen, and yellow may be used, for example.

[0039] Moreover, although the lens group 17 was considered as the two-sheet configuration by the convex lens 18 and the concave lens 19 with the gestalt of implementation of invention of drawing 1, various application is possible if it is the configuration that the quantity of light which carries out incidence is changeable into a liquid crystal display. Similarly, various application is possible also about the lens to which a lens adjustment device moves a location.

[0040]

[Effect of the Invention] According to this invention, in adjustment of a white balance, the fall of the contrast of an image can be prevented to the appearance described above, and image quality can be improved to it.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing the gestalt of implementation of invention of the 1st of the liquid crystal projector concerning this invention.

[Drawing 2] The enlarged drawing showing the illuminance adjustment device for red and the liquid crystal display for red of drawing 1.

[Drawing 3] The sectional view showing the case where the convex lens of drawing 2 is moved in the direction of outgoing radiation.

[Drawing 4] The explanatory view showing the light irradiated by the liquid crystal display for red of drawing 1.

[Drawing 5] The sectional view showing the conventional liquid crystal projector.

[Drawing 6] The graph which shows the relation of the drive electrical potential difference and permeability of the liquid crystal display of drawing 5.

[Description of Notations]

11 Liquid Crystal Projector

12R, 12G, 12B Red, green, illuminance adjustment device for blue

13R, 13G, 13B Red, green, liquid crystal display for blue

14 Synthetic Prism

15 Case

16 Projection Lens

17 Lens Group

18 Convex Lens

19 Concave Lens

20 Lens Adjustment Device

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-10044

(P2000-10044A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51) Int CL 識別記号  
 G 0 2 B Z7/18  
 G 0 3 B 33/12  
 G 0 9 F 9/00 3 6 0  
 H 0 4 N 5/74  
 9/31

P I		マーク(参考)
G 0 2 B	27/18	Z 5C058
G 0 3 B	33/12	5C060
G 0 9 F	9/00	360D 5G435
H 0 4 N	5/74	K
	9/31	C

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平10-171689

(22)出願日 平成10年6月18日(1998.6.18)

(7) 出票人 000003078

株式会社吉澤

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 小笠原・李

埼玉県深谷市轟羅町

会社東芝

100076233

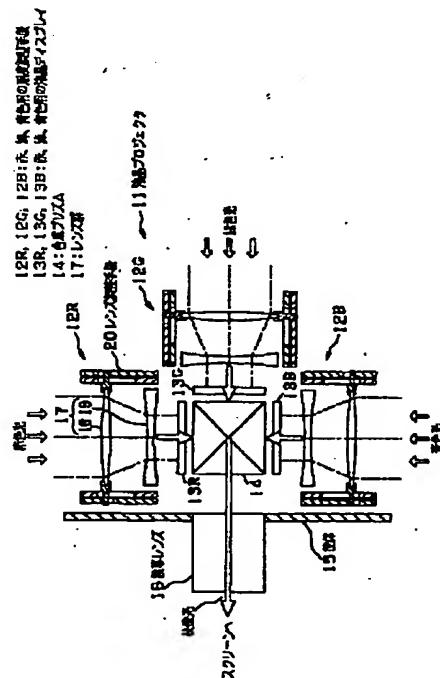
最終自己統合

(54) 【発明の名称】 液晶プロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】ホワイトバランスの調整において、映像のコントラストの低下を防止することができる液晶プロジェクタの提供を目的とする。

【解決手段】本発明の液晶プロジェクタ11は、光源からの照明光を赤、緑、青の原色光に分光し、これら赤、緑、青の原色光を赤、緑、青色用の照度調整手段1-2 R, 1-2 G, 1-2 Bにより照度を調整し、これら調整した赤、緑、青の原色光を赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ13 R, 13 G, 13 Bに透過させてから合成プリズム14で合成して筐体15に取り付けられた投写レンズ16により投写するようになっている。



(2)

特開2000-10044

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの照明光をそれぞれ異なる3つの原色光に分光し、これら3つの原色光をそれぞれ第1乃至第3の液晶ディスプレイに透過させてから合成して投写レンズにより投写する液晶プロジェクタであって、複数枚のレンズからなり、前記第1乃至第3の液晶ディスプレイの内少なくとも一つの入射側に配置されたレンズ群と、

所定の操作により前記レンズ群の複数のレンズの内、少なくとも一つの位置を移動させ前記液晶ディスプレイに入射する光量を変えることにより、前記液晶ディスプレイから出射する光量を調整するレンズ調整手段と、を具備したことを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項2】 光源からの照明光を赤、緑、青の原色光に分光し、これら赤、緑、青の原色光を赤、緑、青色用の液晶ディスプレイに透過させてから合成して投写レンズにより投写する液晶プロジェクタであって、凸レンズと凹レンズとを含む複数枚のレンズからなり、前記第1乃至第3の液晶ディスプレイの内少なくとも一つの入射側に配置されたレンズ群と、

所定の操作により前記レンズ群の凸レンズと凹レンズの内、少なくとも一つの位置を移動させ前記液晶ディスプレイに入射する光量を変ることにより、前記液晶ディスプレイから出射する光量を調整するレンズ調整手段と、

を具備したことを特徴とする液晶プロジェクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は投写対象に映像光を投写して映像表示を行う液晶プロジェクタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、3板式の液晶プロジェクタとしては、光源からの照明光を赤(R)、緑(G)、青(B)の原色光に分光し、これら赤、緑、青の原色光をそれぞれ赤、緑、青の液晶ディスプレイに透過させてから合成プリズムで合成して投写するものがある。

【0003】 図5はこのような従来の液晶プロジェクタを示す断面図である。

【0004】 図5において、符号61は液晶プロジェクタであり、この液晶プロジェクタ61は、筐体62と、光源63と、紫外線-赤外線フィルタ(以下、UV-IRフィルタと呼ぶ)64と、レンズアレイ65と、反射ミラー66, 67, 68, 69と、赤色反射及び緑色反射ダイクロイックミラー70R, 70Gと、赤、緑、青色用のフィールドレンズ71R, 71G, 71Bと、赤、緑、青色用の偏光板72R, 72G, 72Bと、赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ73R, 73G, 73Bと、合成プリズム74と、投写レンズ75とを一体構成したものである。

【0005】 光源63は、高輝度高能率ランプ(以下、

10

20

30

40

50

HIDランプと呼ぶ)81とリフレクタ82とから構成され、筐体62に取り付けられている。HIDランプ81の後方には、リフレクタ82が配設され、前方には赤外線と紫外線を吸収するUV-IRフィルタ64が配設されている。

【0006】 リフレクタ82はHIDランプ81から後方へ出射された照明光をUV-IRフィルタ64に向けて反射する。UV-IRフィルタ64は、入射した照明光をある程度赤外線を除去して筐体の内部に向けて出射する。UV-IRフィルタ64から出射した光は、レンズアレイ65により集光され、この集光された照明光の中心軸83上には、この中心軸83に45度傾斜して反射ミラー66が筐体62の内側に固定されて配設されている。反射ミラー66は、レンズアレイ65からの照明光をカラーバランスを変えずに反射する。反射ミラー66から反射した光の中心軸84上には、この中心軸84に45度傾斜して赤色反射ダイクロイックミラー70Rが筐体62の内側に固定されて配設されている。赤色反射ダイクロイックミラー70Rは、赤色光のみ反射し、他の色光は透過させる。赤色反射ダイクロイックミラー70Rから反射した赤色光の中心軸85上には、この中心軸85に45度傾斜して反射ミラー67が筐体62の内側に固定されて配設されている。反射ミラー67は、赤色反射ダイクロイックミラー70Rからの赤色光を反射する。反射ミラー67を反射した光の中心軸86上には、赤色用フィールドレンズ71Rと偏光方向が縦方向の赤色用偏光板72Rとが配置されている。反射ミラー67を反射した赤色光は赤色用フィールドレンズ71Rにより集光され赤色用偏光板72Rにより縦方向に偏光されて赤色用液晶ディスプレイ73Rに入射する。

【0007】 赤色反射ダイクロイックミラー70Rを透過した照明光の中心軸87上には、この中心軸87に45度傾斜して緑色反射ダイクロイックミラー70Gが筐体62の内側に固定されて配設されている。緑色反射ダイクロイックミラー70Gは、緑色光のみ反射し、他の色光(青色光)は透過させる。緑色反射ダイクロイックミラー70Gから反射した緑色光の中心軸88上には、緑色用フィールドレンズ71Gと偏光方向が縦方向の緑色用偏光板72Gとが配置されている。緑色反射ダイクロイックミラー70Gを反射した緑色光はフィールドレンズ71Gにより集光され緑色用偏光板72Gにより縦方向に偏光されて緑色用液晶ディスプレイ73Gに入射する。

【0008】 緑色反射ダイクロイックミラー70Gを透過した青色光の中心軸89上には、青色用フィールドレンズ71Bがその光軸を一致させて配設され、さらにその前方に、前記中心軸89に45度傾斜して反射ミラー68が筐体62の内側に固定されて配設されている。緑色反射ダイクロイックミラー70Gを透過した青色光は、青色用フィールドレンズ71Bにより集光され、反

(3)

特開2000-10044

3

射ミラー68により反射される。反射ミラー68を反射した青色光の中心軸90上には、この中心軸90に45度傾斜して反射ミラー69が筐体62の内側に固定されて配設されている。反射ミラー69は、反射ミラー68からの青色光を反射させる。反射ミラー69から反射した青色光の中心軸91上には、偏光方向が縦方向の青色用偏光板72Gが配置されている。反射ミラー69を反射した青色光は青色用偏光板72Bにより縦方向に偏光されて青色用液晶ディスプレイ73Bに入射する。

【0009】赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ73R, 73G, 73Bは、入射側の液晶パネルと、出射側の偏光方向が横方向の偏光板を重ね合わせた構造になっている。赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ73R, 73G, 73Bは、映像信号に基づいて作成されたドライプ電圧により、透過率が制御され、赤、緑、青色の映像光を出射する。合成プリズム74は、赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ73R, 73G, 73Bからの出射光を合成してカラーの映像光を出射する。投写レンズ75は、合成プリズム74からの映像光を拡大してスクリーンに投写する。

【0010】このような従来の3板式液晶プロジェクターにおいては、投写画面のホワイトバランスを調整する為に赤、緑、青用の各液晶ディスプレイの1枚もしくは2枚を透過する光量を減少させている。この場合、液晶ディスプレイから出射する光量を減少させる為に各液晶パネルのドライブルーベルを変えている。

【0011】図6はこのような液晶ディスプレイのドライプ電圧と前後の偏光板を含めた透過率の関係を示すグラフであり、縦軸に透過率を取り、横軸に電圧を取っている。

【0012】図6において、液晶ディスプレイは、ドライプ電圧をローレベルのV1側からハイレベルのV2側にシフトすることにより透過光を減少させることができる。しかしながら、この方法では、液晶ディスプレイのダイナミックレンジが小さくなる為に、液晶ディスプレイの動作領域を狭くする。これにより映像のコントラストの低下を引き起こし、画質を劣化させていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】前記した従来の液晶プロジェクタでは、投写画面のホワイトバランスを調整する為に赤、緑、青用の各液晶ディスプレイの1枚もしくは2枚のドライブルーベルを変えて透過する量を減少させていたが、これでは、液晶ディスプレイのダイナミックレンジが小さくなる為に、これにより映像のコントラストの低下を引き起こし、画質を劣化させていた。

【0014】そこで本発明は、ホワイトバランスの調整において、映像のコントラストの低下を防止することができる液晶プロジェクタの提供を目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶プロジェク

4

タは、光源からの照明光をそれぞれ異なる3つの原色光に分光し、これら3つの原色光をそれぞれ第1乃至第3の液晶ディスプレイに透過させてから合成して投写レンズにより投写する液晶プロジェクタであって、複数枚のレンズからなり、前記第1乃至第3の液晶ディスプレイの内少なくとも一つの入射側に配置されたレンズ群と、所定の操作により前記レンズ群の複数のレンズの内、少なくとも一つの位置を移動させ前記液晶ディスプレイに入射する光量を変えることにより、前記液晶ディスプレイから出射する光量を調整するレンズ調整手段と、を具备したことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0017】図1は本発明に係る液晶プロジェクタの第1の発明の実施の形態を示す要部の断面図である。

【0018】図1において、本発明の液晶プロジェクタ11は、光源からの照明光を赤、緑、青の原色光に分光し、これら分光した赤、緑、青の原色光を赤、緑、青色用の照度調整手段12R, 12G, 12Bに通過させて

20 照度を調整し、これら調整した赤、緑、青の原色光を赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ13R, 13G, 13Bに透過させてから合成プリズム14で合成して筐体15に取り付けられた投写レンズ16により映像光としてスクリーンに投写するようになっている。

【0019】照度調整手段12R, 12G, 12Bは、レンズ群17とレンズ調整手段20とから成る。レンズ群17は、凸レンズ18と凹レンズ19とから成る。レンズ調整手段20は、前記レンズ群17の凹レンズ19の位置を移動させ前記液晶ディスプレイ13R, 13G, 13Bに入射する光量を変える。

【0020】図2は図1の赤色用照度調整手段12Rと赤色用液晶ディスプレイ13Rとを示す拡大図である。

【0021】図2において、赤色用液晶ディスプレイ13Rは、液晶パネルの入射側に偏光方向が縦方向の偏光板を配設し、液晶パネルの出射側に偏光方向が横方向の偏光板を配設している。赤色用液晶ディスプレイ13Rは、パネル面内側が表示面21となり外側が枠部22となっている。

40 【0022】赤色用液晶ディスプレイ13Rの入射側には、レンズ群17を構成する凸レンズ18と凹レンズ19とが光軸を一致させ前後に並べて配置されている。凹レンズ19は固定されている。凸レンズ18の外側には、固定カム内筒23と回転カム外筒24が配置されている。

【0023】凸レンズ18には、リング状の枠25に取り付けられており、この枠25の外周には複数のピン26が設けられている。ピン26は、固定カム内筒23のカムスリット27と回転カム外筒24のカムスリット28に挿入されている。回転カム外筒24は、ギアなどに

(4)

特開 2000-10044

5

より、液晶プロジェクタに設けられた操作部と連動しており、この操作部の操作により回転するようになっている。これら、固定カム内筒 23 と回転カム外筒 24 と複数のピン 26 とはレンズ調整手段 20 を構成している。

【0024】図中右側から入射した赤色光の平行光線 31 は凸レンズ 18 により集射され、凹レンズ 19 により拡散され平行光線 33 に戻されるが、この場合、平行光線 33 が細くなるため、言い換れば平行光線 33 の断面積が小さくなるため、照度が高くなる。この場合の平行光線 33 の径は、凸レンズ 18 と凹レンズ 19 との間隔によって決定する。

【0025】平行光線 33 は、赤色用液晶ディスプレイ 13R の表示面 21 に照射したものが表示面 21 を透過して赤色の映像光となり、枠部 22 に照射したものは反射もしくは吸収されてしまう。

【0026】図3は図2の凸レンズ 18 を出射方向に移動させた場合を示す断面図である。

【0027】図3において、回転カム外筒 24 を回転させ、凸レンズ 18 を出射方向に移動させると、凹レンズ 19 と凸レンズ 18 との間隔が小さくなり、赤色光は凸レンズ 18 により集射される距離が短くなるので、集光率が小さくなり、図2に比べて赤色用液晶ディスプレイ 13R に導かれる平行光線 33 が太くなる。

【0028】図4はこのような赤色用液晶ディスプレイ 13R に照射される光を示す説明図であり、図4 (a) は図2の状態を示し、図4 (b) は図3の状態を示している。

【0029】図4 (a), (b)において、赤色用液晶ディスプレイ 13R の中心の四角い表示面 21 が有効面積となっており、図2の凹レンズ 19 からの平行光線 33 の内、前記有効面積内に入った光だけが透過し、赤色用液晶ディスプレイ 13R からの出射光となる。

【0030】図4 (a) では、赤色用液晶ディスプレイ 13R に照射される平行光線 33 の光の断面積が小さいため、赤色用液晶ディスプレイ 13R の表示面 21 から出射する光の照度が高くなるのに対して、図4 (b) では、赤色用液晶ディスプレイ 13R に照射される平行光線 33 の光の断面積が大きいため、表示面 21 から出射する光の照度が低くなる。

【0031】上述のように凸レンズ 18 の位置を図2から図3の状態に移動することにより、液晶ディスプレイへ光の照射面積を広げ、液晶ディスプレイの出射光量を減少させることができるので、これにより、照度調整手段 12R を操作するとにより、ドライブ電圧を固定にした状態で、赤色用液晶ディスプレイ 13R の出射光量を変化させることができる。

【0032】緑、青色用照度調整手段 12G, 12B 及び緑、青色用液晶ディスプレイ 13G, 13B についても、図2と同様の構造になっている。

【0033】本発明の実施の形態では、赤、緑、青色用

6

照度調整手段 12R, 12G, 12B の調整を行い、赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ 13R, 13G, 13B を調整することにより、合成プリズム 14 が出射する映像光のホワイトバランスの調整を行う。

【0034】このような構成により、本発明の実施の形態の液晶プロジェクタ 11 は、光源からの照明光をそれぞれ異なる3つの原色光に分光し、これら3つの原色光をそれぞれ第1乃至第3の液晶ディスプレイ 13R, 13G, 13B に透過させてから合成して投写レンズにより投写する液晶プロジェクタであって、複数枚のレンズ（凸レンズ 18, 凹レンズ 19）からなり、前記第1乃至第3の液晶ディスプレイ 13R, 13G, 13B の内少なくとも一つの入射側に配置されたレンズ群 17 と、所定の操作により前記レンズ群の複数のレンズの内、少なくとも一つの位置を移動させ前記液晶ディスプレイに入射する光量を変えることにより、前記液晶ディスプレイから出射する光量を調整するレンズ調整手段 20 と、を具備した構成となっている。

【0035】また、本発明の実施の形態の液晶プロジェクタ 11 は、光源からの照明光を赤、緑、青の原色光に分光し、これら赤、緑、青の原色光を赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ 13R, 13G, 13B に透過させてから合成して投写レンズにより投写する液晶プロジェクタであって、凸レンズ 18 と凹レンズ 19 を含む複数枚のレンズからなり、前記第1乃至第3の液晶ディスプレイの内少なくとも一つの入射側に配置されたレンズ群 17 と、所定の操作により前記レンズ群の凸レンズ 18 と凹レンズ 19 の内、少なくとも一つの位置を移動させ前記液晶ディスプレイに入射する光量を変えることにより、前記液晶ディスプレイがら出射する光量を調整するレンズ調整手段 20 と、を具備した構成となっている。

【0036】このような発明の実施の形態によれば、照度調整手段 12R, 12G, 12B を操作するとにより、ドライブ電圧を固定にした状態で、赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ 13R, 13G, 13B の出射光量を個別に変化させることができるので、ホワイトバランスの調整において、映像のコントラストの低下を防止することができ、画質を向上することができる。

【0037】ここで、人間の目は、周囲の照明により、色の感度が変化する。具体的に説明すると、照明装置に白熱電球を用いた場合は、照明光に赤の成分が多いため、人間の目は赤の感度が低下し、照明装置に蛍光灯を用いた場合は、照明光に緑の成分が多いため、人間の目は緑の感度が低下する。このことから、実用上のホワイトバランスは、回りの環境によって変化することになる。このため、本発明の実施の形態では、赤、緑、青色用の照度調整手段 12R, 12G, 12B を個別に調整して赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ 13R, 13G, 13B の3つの出射光量を個別に変化させようしている。しかしながら、照度調整手段は、赤、緑、青色

(5)

特開2000-10044

7

8

用の全てに設けず、赤、緑用のみに設けたり、青用のみに設けることによってもある程度の効果が得られるので、製造コストを抑制したい場合は、照度調整手段は、赤、緑、青色用の少なくとも1つに設ければよい。

【0038】また、図1の発明の実施の形態では、3原色光として赤、緑、青を用いたが、例えばマゼンダ、シアン、イエローのような他の3原色を用いてもよい。

【0039】また、図1の発明の実施の形態では、レンズ群17を凸レンズ18と凹レンズ19による2枚構成としたが、液晶ディスプレイに入射する光量を変えることができる構成ならば各種適用が可能である。同様に、レンズ調整手段が位置を移動させるレンズについても各種適用が可能である。

#### 【0040】

【発明の効果】以上述べた様にこの発明によれば、ホワイトバランスの調整において、映像のコントラストの低下を防止することができ、画質を向上することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶プロジェクタの第1の発明の実施の形態を示す断面図。

【図2】図1の赤色用照度調整手段と赤色用液晶ディス\*

\* プレイとを示す拡大図。

【図3】図2の凸レンズを出射方向に移動させた場合を示す断面図。

【図4】図1の赤色用液晶ディスプレイに照射される光を示す説明図。

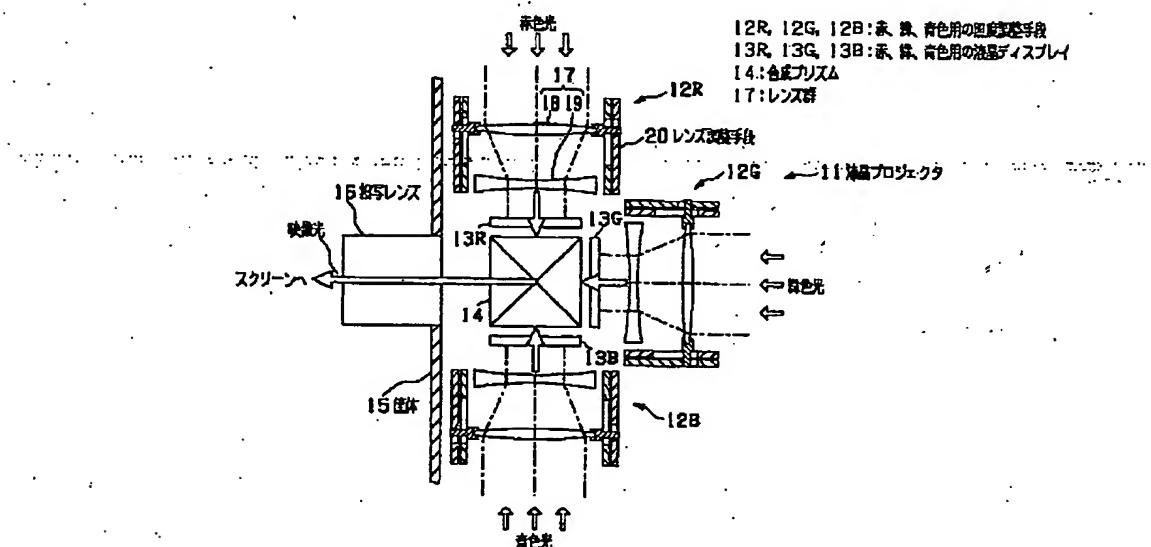
【図5】従来の液晶プロジェクタを示す断面図。

【図6】図5の液晶ディスプレイのドライブ電圧と透過率の関係を示すグラフ。

#### 【符号の説明】

- |    |                                |
|----|--------------------------------|
| 10 | 11 液晶プロジェクタ                    |
|    | 12R, 12G, 12B 赤、緑、青色用の照度調整手段   |
|    | 13R, 13G, 13B 赤、緑、青色用の液晶ディスプレイ |
|    | 14 合成プリズム                      |
|    | 15 管体                          |
|    | 16 投写レンズ                       |
|    | 17 レンズ群                        |
|    | 18 凸レンズ                        |
|    | 19 凹レンズ                        |
|    | 20 レンズ調整手段                     |

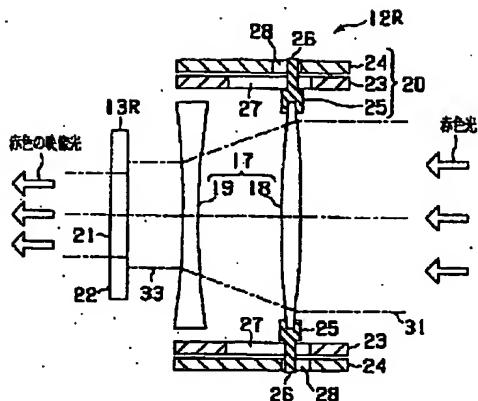
【図1】



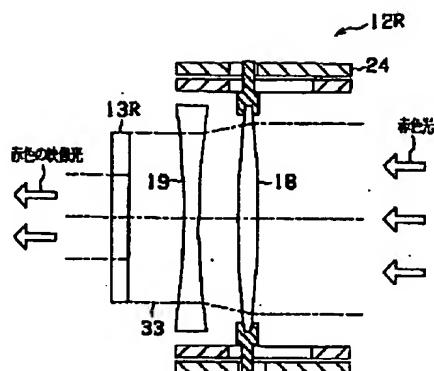
(6)

特開2000-10044

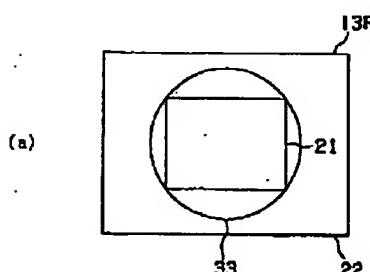
[図2]



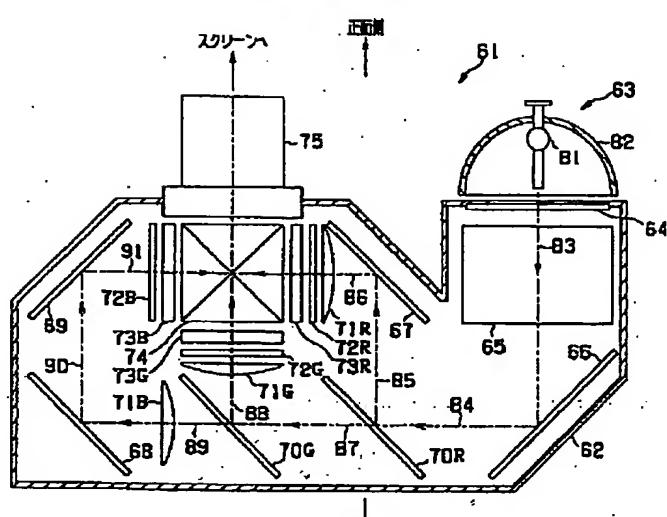
[図3]



〔图4〕

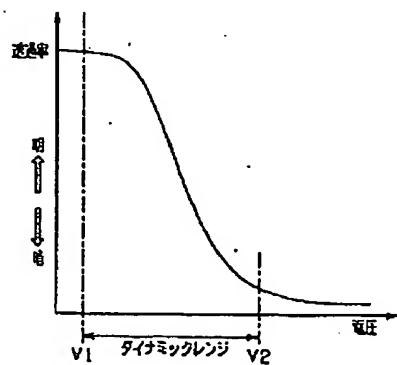


[图 5]



(b)

[图6]



(7)

特開2000-10044

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C058 AA06 AB03 BA08 BA35 EA02  
EA12 EA26  
5C060 AA00 BA04 BA09 BB13 BC05  
EA01 GA02 GB06 HC01 HC12  
HC20 HC21 JA14 JA17  
5G435 AA02 BB12 BB17 CC12 DD02  
DD05 GG01 GG03 LL15